

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-128692

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月19日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 5 J 19/00
9/06

B 2 5 J 19/00
9/06

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-303674

(22) 出願日 平成8年(1996)10月28日

(71) 出願人 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72) 発明者 後藤 博彦

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

(72) 発明者 日野 一紀

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

(72) 発明者 牧野 圭司

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

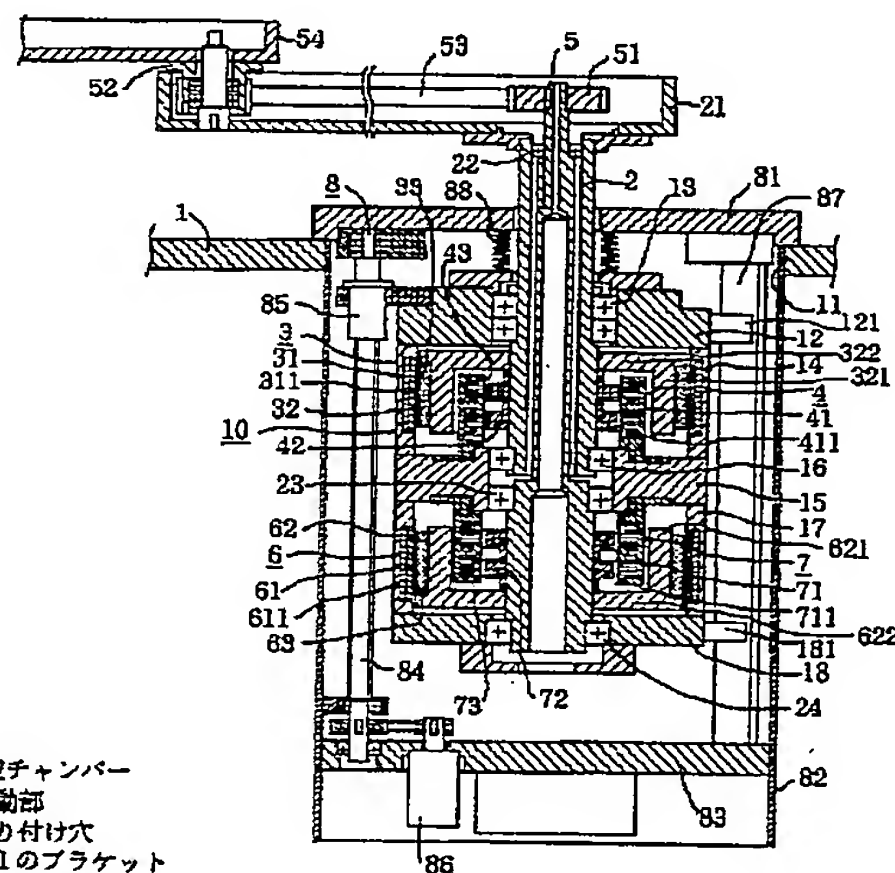
株式会社安川電機内

(54) 【発明の名称】 多関節ロボット

(57) 【要約】

【課題】 安定したサーボ制御ができる、コンパクトな多関節ロボットを提供する。

【解決手段】 第1のアーム21を駆動する第1のモータ3と、第1のモータ3の位置を検出する第1の位置検出器4と、第1のアーム21に回転自在に支持された第2のアーム54を駆動する第2のモータ6と、第2のモータ6の位置を検出する第2の位置検出器7とを同軸上に配置した駆動部10を備え、第1のモータ3および第2のモータ6は平滑電機子を有するリング状の固定子31、61と、固定子31、61の内側に配置されたカップ状の回転子32、62とを設け、第1の位置検出器4は第1のモータ3の回転子32の内側に配置し、第2の位置検出器7は第2のモータ6の回転子62の内側に配置してあるものである。



1 固定チャンパー

10 駆動部

11 取り付け穴

12 第1のブラケット

13、16 軸受

14 第1のケーシング

15 第2のブラケット

17 第2のケーシング

18 第3のブラケット

2 第1の出力軸

21 第1のアーム

22、23、24 軸受

3 第1のモータ

31 固定子

311 電機子コイル

32 回転子

321 円筒部

322 円板部

33 第1のモータ用キャン

4 第1の位置検出器

41 固定部

411 検出コイル

42 回転部

43 第1の位置検出器用キャン

5 第2の出力軸

51 第1のプーリ

52 第2のプーリ

53 ベルト

54 第2のアーム

6 第2のモータ

61 固定子

611 電機子コイル

62 回転子

621 円筒部

622 円板部

63 第2のモータ用キャン

7 第2の位置検出器

71 固定部

711 検出コイル

72 回転部

73 第1の位置検出器用キャン

8 昇降装置

84 ボールネジ

85 ナット

86 駆動モータ



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のアームを駆動する第1のモータと、前記第1のモータの位置を検出する第1の位置検出器と、前記第1のアームに回転自在に支持された第2のアームを駆動する第2のモータと、前記第2のモータの位置を検出する第2の位置検出器と、前記第1のモータおよび前記第2のモータの電機子コイルをそれぞれ密閉する円筒状のキャンと前記第1の位置検出器および前記第2の位置検出器の検出コイルをそれぞれ密閉する円筒状のキャンとを同軸上に配置した駆動部を備えた多関節ロボットにおいて、前記第1のモータおよび前記第2のモータはそれぞれ平滑電機子を有するリング状の固定子と、前記固定子の内側にそれぞれ配置されたカップ状の回転子とを設け、前記第1の位置検出器は前記第1のモータの回転子の内側に配置し、前記第2の位置検出器は前記第2のモータの回転子の内側に配置してあることを特徴とする多関節ロボット。

【請求項2】 前記駆動部は前記第1のモータ、前記第2のモータの固定子および前記第1の位置検出器、前記第2の位置検出器の固定部が前記キャンを介して真空環境の外に配置され、前記第1のモータ、前記第2のモータの回転子および前記第1の位置検出器、前記第2の位置検出器の回転部が前記真空環境の中に配置されている請求項1記載の多関節ロボット。

【請求項3】 前記駆動部は前記真空チャンバーの外側に設けられた昇降装置を備えた請求項1または2記載の多関節ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造装置などの真空環境の中で利用される多関節ロボットに関し、とくにダイレクトドライブによってアームを駆動するものに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、真空環境の中で利用される多関節ロボットは、複数のアームを駆動する駆動部を備えているが、駆動部は各アームを直接駆動するモータをそれぞれ一つの軸上に直列に設け、各モータの絶縁物等から発生するガスが真空環境に放出されるのを防ぐために、駆動部を真空チャンバーの外側に配置し、かつモータや位置検出器のコイル部分をキャンで密封するようにしてある。例えば真空環境の中で利用される水平多関節ロボットは、図2に示すように構成されている。すなわち、1は真空チャンバー、100は駆動部、11は真空チャンバー1に設けられた取り付け穴、バー1120は取り付け穴11に取り付けられた第1のブラケットである。20は中空状の第1の出力軸で、第1のブラケット120に装着された軸受130を介して支持されている。140は第1のブラケット120に同心状に取り付けられた中空状の第1のケーシングである。150は第1のケー

シング140の端部に同心状に取り付けられた第2のブラケットで、軸受160を介して第1の出力軸20を支持している。21は水平方向に伸びる第1のアームで、真空チャンバー1の内側に配置され、真空チャンバー1の中に突出している第1の出力軸20の先端部に固定されている。30は第1のモータ、310は第1のモータ30のリング状の固定子で、内周に設けたスロットの中に電機子コイル3110を装着してあり、第1のケーシング140の内側に固定されている。320は第1のモータ30の回転子で、固定子310の内側に空隙を介して対向するように第1の出力軸20に固定されている。170は中空状の第2のケーシングで、第2のブラケット150に同心状に取り付けられている。180は第2のケーシング170の端部に取り付けられた第3のブラケットである。40は第1の出力軸20の位置を検出する第1の位置検出器、410は第1の位置検出器40のリング状の固定部で検出コイル4110を備え、第1のケーシング140の内側に固定されている。420は第1の位置検出器40の回転部で、固定部410の内側に空隙を介して対向するように第1の出力軸20に固定されている。

【0003】 50は中空状の第2の出力軸で、第1の出力軸20の内側に配置され、軸受220、230、240を介して第1の出力軸20、第2のブラケット150、第3のブラケット180に支持され、かつ先端部は真空チャンバー1の内側に突出している。51は第2の出力軸50の先端部に固定された第1のプーリ、52は第1のアーム21の先端付近に回転自在に支持された第2のプーリ、53は第1のプーリ51と第2のプーリ52に巻き掛けられたベルト、54は第2のプーリ52に固定された第2のアームである。60は第2のモータ、610は第2のモータ60のリング状の固定子で、内周に設けたスロットの中に電機子コイル6110を装着してあり、第2のケーシング170の内側に固定されている。620は第2のモータ60の回転子で、固定子610の内側に空隙を介して対向するように第2の出力軸50に固定されている。70は第2の位置検出器、710は第2の位置検出器70の固定部で検出コイル7110を備え、第2のケーシング170の内側に固定されている。720は第2の位置検出器70の回転部で、固定部710の内側に空隙を介して対向するように第2の出力軸50に固定されている。34は円筒状の非磁性鋼板からなる第1のキャンで、第1の位置検出器40の固定部410の内側と第1のモータ30の固定子310の内側を覆い、端部は第1のケーシング140と第2のブラケット150に取り付けられて、電機子コイル3110および検出コイル4110を密封している。640は円筒状の非磁性鋼板からなる第2のキャンで、第2の位置検出器70の固定部710の内側と第2のモータ60の固定子610の内側を覆い、端部は第2のケーシング17

0と第2のブラケット150に取り付けられて、電機子コイル6110および検出コイル7110を密封している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の従来技術では、次のような問題があった。

(1) 第1のモータ30、第1の位置検出器40、第2のモータ60および第2の位置検出器70が一つの回転軸上に直列に配置されているため、各アームの駆動部の高さが高くなり、ロボット全体が大きくなる。

(2) 上記第1のモータ30および第2のモータ60のそれぞれの電機子コイルが各固定子の内周に設けたスロットの中に装着してあるため、トルクリップルが大きく、アーム動作を円滑にすることが難しい。

(3) 固定子310、610の内側を覆う第1のキャン34および第2のキャン64を、各固定子と各回転子の間のギャップの中に挿入してあるが、スロットの中に電機子コイルを装着した通常のモータはギャップが0.5mm程度であるので、キャンの厚みを大きくすることができず、大型のモータではキャンの強度が不足し、十分な密封効果が得られない。

(4) 上記第1のモータ30および第2のモータ60は、上記ギャップの中にキャンを挿入するので、ギャップを大きくする必要があるが、そのための磁束密度の減少を補うために各固定子の外径が大きくなる。したがって、モータの外径に対し、各回転子の外径が小さく、ロボットアームのような大負荷を駆動する場合、イナーシア比（ロータと負荷の慣性モーメントの比率）が大きくなり、モータのサーボ制御特性が悪くなる。本発明は、安定したサーボ制御ができる、コンパクトな多関節ロボットを提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、第1のアームを駆動する第1のモータと、前記第1のモータの位置を検出する第1の位置検出器と、前記第1のアームに回転自在に支持された第2のアームを駆動する第2のモータと、前記第2のモータの位置を検出する第2の位置検出器と、前記第1のモータおよび前記第2のモータの電機子コイルをそれぞれ密閉する円筒状のキャンと前記第1の位置検出器および前記第2の位置検出器の検出コイルをそれぞれ密閉する円筒状のキャンとを同軸上に配置した駆動部を備えた多関節ロボットにおいて、前記第1のモータおよび前記第2のモータはそれぞれ平滑電機子を有するリング状の固定子と、前記固定子の内側にそれぞれ配置されたカップ状の回転子とを設け、前記第1の位置検出器は前記第1のモータの回転子の内側に配置し、前記第2の位置検出器は前記第2のモータの回転子の内側に配置してあるものである。また、前記駆動部は前記第1のモータ、前記第2のモータの固定子および前記第1の位置検出器、前記第

2の位置検出器の固定部が前記キャンを介して真空環境の外に配置され、前記第1のモータ、前記第2のモータの回転子および前記第1の位置検出器、前記第2の位置検出器の回転部が前記真空環境の中に配置されているものである。また、前記駆動部は前記真空チャンバーの外側に設けられた昇降装置を備えたものである。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施例について説明する。図1は本発明の実施例を示す正断面図である。図において、1は真空チャンバー、10は真空チャンバー1の外側に配置され、後述する第1のアーム21および第2のアーム54を駆動する駆動部である。11は真空チャンバー1に設けられた取り付け穴、12は真空チャンバー1の中に配置された第1のブラケットである。2は中空状の第1の出力軸で、第1のブラケット12に装着された軸受13を介して支持され、先端部は真空チャンバー1の内側に突出している。14は第1のブラケット12に同心状に取り付けられた中空状の第1のケーシングである。15は第1のケーシング14の端部に同心状に取り付けられた第2のブラケットで、軸受16を介して第1の出力軸2を支持している。21は水平方向に伸びる第1のアームで、真空チャンバー1の内側に配置され、真空チャンバー1の中に突出している第1の出力軸2の先端部に固定されている。3は第1のモータ、31は第1のモータ3のリング状の固定子で、第1のケーシング14の内側に固定されている。固定子31の内周には円筒状に形成された電機子コイル311を樹脂により接着し、平滑電機子を形成してある（製造方法は、本出願人の出願に係る特開昭63-283455号に開示されている）。32は第1のモータ3の回転子で、磁極を形成した円筒部321と第1の出力軸2との結合部を形成した円板部322とによりカップ状に形成され、円筒部321が固定子31の内側に電機子コイル311に対して空隙を介して対向するように配置され、円板部322が第1の出力軸2に固定されている。33は円筒状の非磁性鋼板からなる第1のモータ用キャンで、電機子コイル311の内周面を覆うように第1のケーシング14に固定され、電機子コイル311を密封している。したがって、第1のモータ3の回転子32は真空環境の中に配置されるが、固定子31は大気中に配置される。

【0007】4は第1の出力軸2の位置を検出する第1の位置検出器、41は第1の位置検出器4のリング状の固定部で検出コイル411を備え、第2のブラケット15に固定され、かつ第1のモータ3の円筒部321の内側に空隙を介して配置されている。42は第1の位置検出器4の回転部で、固定部41の内側に空隙を介して対向するように第1の出力軸2に固定されている。43は円筒状の非磁性鋼板からなる第1の位置検出器用キャンで、検出コイル411の内周面を覆うように固定部41

に固定され、検出コイル411を密封している。したがって、第1の位置検出器4の回転部42は真空環境の中に配置されるが、固定部41は大気中に配置される。17は中空状の第2のケーシングで、第2のブラケット15に同心状に取り付けられている。18は第2のケーシング17の端部に取り付けられた第3のブラケットである。5は中空状の第2の出力軸で、第1の出力軸2の内側に配置され、軸受22、23、24を介して第1の出力軸2、第2のブラケット15、第3のブラケット18に支持され、先端部は真空チャンバー1の内側に突出している。51は第2の出力軸5の先端部に固定された第1のプーリ、52は第1のアーム21の先端付近に回転自在に支持された第2のプーリ、53は第1のプーリ51と第2のプーリ52に巻き掛けられたベルト、54は第2のプーリ52に固定された第2のアームである。6は第2のモータ、61は第2のモータ6のリング状の固定子で、第2のケーシング17の内側に固定されている。固定子61の内周には円筒状に形成された電機子コイル611を樹脂により接着し、平滑電機子を形成してある。62は第2のモータ6の回転子で、磁極を形成した円筒部621と第2の出力軸5との結合部を形成した円板部622とによりカップ状に形成され、円筒部621が固定子61の内側に電機子コイル611に対して空隙を介して対向するように配置され、円板部622が第1の出力軸2に固定されている。63は円筒状の非磁性鋼板からなる第2のモータ用キャンで、電機子コイル611の内周面を覆うように第2のケーシング17に固定され、電機子コイル611を密封している。したがって、第2のモータ6の回転子62は真空環境の中に配置されるが、固定子61は大気中に配置される。

【0008】7は第2の出力軸5の位置を検出する第2の位置検出器、71は第2の位置検出器7のリング状の固定部で検出コイル711を備え、第2のブラケット15に固定され、かつ第2のモータ6の円筒部621の内側に空隙を介して配置されている。72は第2の位置検出器7の回転部で、固定部71の内側に空隙を介して対向するように第2の出力軸5に固定されている。73は円筒状の非磁性鋼板からなる第2の位置検出器用キャンで、検出コイル711の内周面を覆うように固定部71に固定され、検出コイル711を密封している。したがって、第2の位置検出器7の回転部72は真空環境の中に配置されるが、固定部71は大気中に配置される。8は駆動部10を昇降させる昇降装置、81は真空チャンバー1の取り付け穴11を覆い、第1の出力軸2の端部を突出させる開口部を有する上部取り付け板、82は取り付け穴11の内側に取り付けられた円筒状のケース、83は下部取り付け板で、駆動部の下方に間隔を置いて配置され、ケース82に固定されている。84はボールねじで、上方は上部取り付け板81に、下方は下部取り付け板83に回転自在に支持されている。85はボール

ねじ84に係合するナットで、第1のブラケット12に固定されている。86はボールねじ84をベルト等を介して駆動するねじ駆動モータである。87はガイドレールで、上部取り付け板81と下部取り付け板83との間に設けられ、第1のブラケット12および第3のブラケット18の突出部121および181に係合し、駆動部10が上下に直線移動し得るようにしてある。88は上部取り付け板81と駆動部10との間に設けられた真空シール用のベローズである。

【0009】このような構成により、第1の位置検出器4は第1のモータの内側に挿入され、第2の位置検出器は第2のモータの内側に挿入されるので、アーム駆動部の高さが低くなり、ロボット全体を小さくすることができる。また、第1のモータ3および第2のモータ6は平滑電機子によって固定子が形成されているので、トルクリップルが小さい。しかも、固定子と回転子の間のギャップを大きくしても、トルク低下の影響が小さいので、厚みが1mm程度の厚いキャンを用いることができる。したがって、十分な強度のキャンによって大型のモータでも完全に電機子コイルを密封することができ、真空環境に適した高出力のアーム駆動部を形成することができる。さらに、第1のモータ3および第2のモータ6は平滑電機子を用い、スロットが無い固定子であるので、固定子の厚みを小さくすることができる。したがって、モータの外径に対して回転子の外径を大きくすることができ、イナーシア比を1に近づけることができるので、モータのサーボ制御特性が極めて良くなり、アームの動作が円滑になる。なお、駆動部10は昇降装置8によって昇降し得るので、アームの動作範囲が広がる。なお、上記実施例では2本のアームを備えた水平多関節ロボットについて説明したが、本発明はアームを水平に維持するものに限るものではなく、駆動部の軸を水平に配置し、複数のアームを垂直方向に移動させるものでも適用できる。また、本発明は、中空の出力軸の中に1本以上の中空の出力軸を設け、各出力軸を平滑電機子を有する固定子とカップ状の回転子を備えた、いわゆるギャップワインディングモータによって駆動することにより、2本以上のアームを備えた多関節ロボットに適用することができる。

【0010】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、アームを駆動するモータに平滑電機子を有する固定子とカップ状の回転子からなるモータを用い、位置検出器回転子の内側に挿入した構成にしてあるので、アーム駆動部の高さが低くなり、ロボット全体を小さくすることができるとともに、真空環境に適した制御性の良い多関節ロボットを提供できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示す側断面図である。

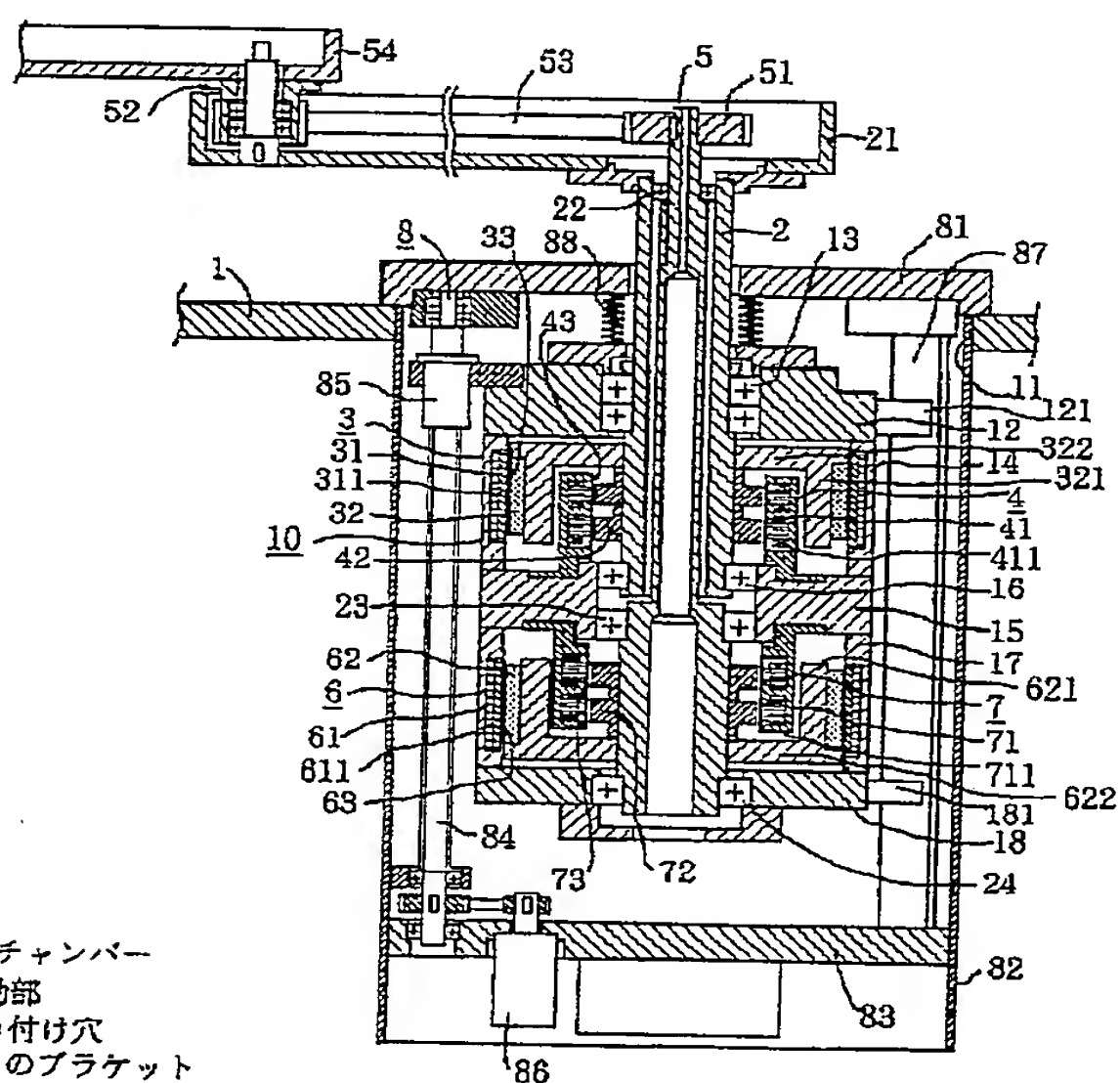
【図2】 従来例を示す側断面図である。

【符号の説明】

1：真空チャンバー、10：駆動部、11：取り付け穴、12：第1のブラケット、13、16：軸受、14：第1のケーシング、15：第2のブラケット、17：第2のケーシング、18：第3のブラケット、2：第1の出力軸、21：第1のアーム、22、23、24：軸受、3：第1のモータ、31：固定子、311：電機子コイル、32：回転子、321：円筒部、322：円板部、33：第1のモータ用キャン、4：第1の位置検出器、41：固定部、411：検出コイル、4

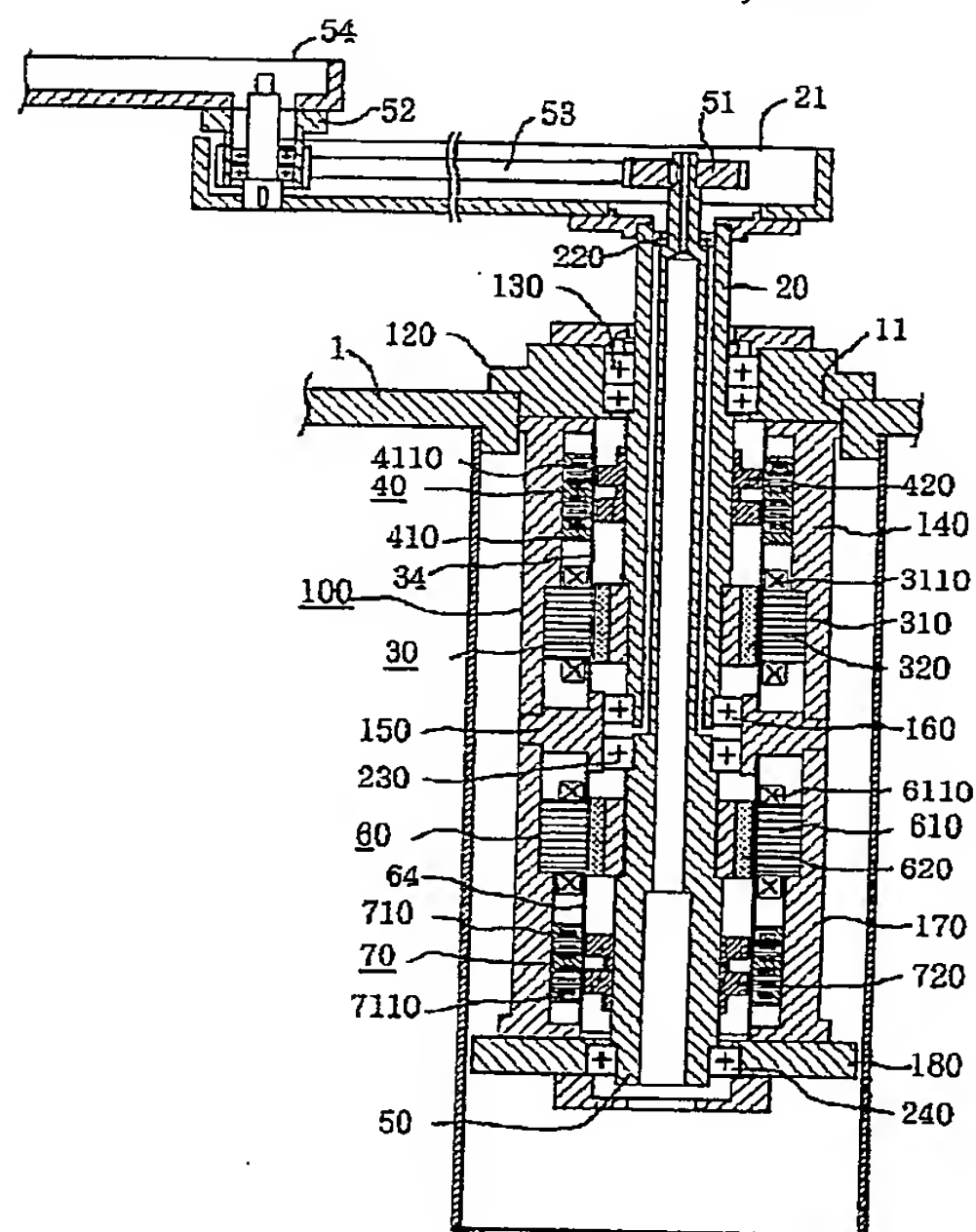
2：回転部、43：第1の位置検出器用キャン、5：第2の出力軸、51：第1のプーリ、52：第2のプーリ、53：ベルト、54：第2のアーム、6：第2のモータ、61：固定子、611：電機子コイル、62：回転子、621：円筒部、622：円板部、63：第2のモータ用キャン、7：第2の位置検出器、71：固定部、711：検出コイル、72：回転部、73：第2の位置検出器用キャン、8：昇降装置、84：ボールねじ、85：ナット、86：駆動モータ

【図1】



- | | | |
|---------------|-----------------|-----------------|
| 1 真空チャンバー | 4 第1の位置検出器 | 62 回転子 |
| 10 駆動部 | 41 固定部 | 621 円筒部 |
| 11 取り付け穴 | 411 検出コイル | 622 円板部 |
| 12 第1のブラケット | 42 回転部 | 63 第2のモータ用キャン |
| 13、16 軸受 | 43 第1の位置検出器用キャン | 7 第2の位置検出器 |
| 14 第1のケーシング | 5 第2の出力軸 | 71 固定部 |
| 15 第2のブラケット | 51 第1のプーリ | 711 検出コイル |
| 17 第2のケーシング | 52 第2のプーリ | 72 回転部 |
| 18 第3のブラケット | 53 ベルト | 73 第1の位置検出器用キャン |
| 2 第1の出力軸 | 54 第2のアーム | 8 昇降装置 |
| 21 第1のアーム | 6 第2のモータ | 84 ボールねじ |
| 22、23、24 軸受 | 61 固定子 | 85 ナット |
| 3 第1のモータ | 611 電機子コイル | 86 駆動モータ |
| 31 固定子 | | |
| 311 電機子コイル | | |
| 32 回転子 | | |
| 321 円筒部 | | |
| 322 円板部 | | |
| 33 第1のモータ用キャン | | |

【図2】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-128692

(43)Date of publication of application : 19.05.1998

(51)Int.Cl.

B25J 19/00
B25J 9/06

(21)Application number : 08-303674

(71)Applicant : YASKAWA ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 28.10.1996

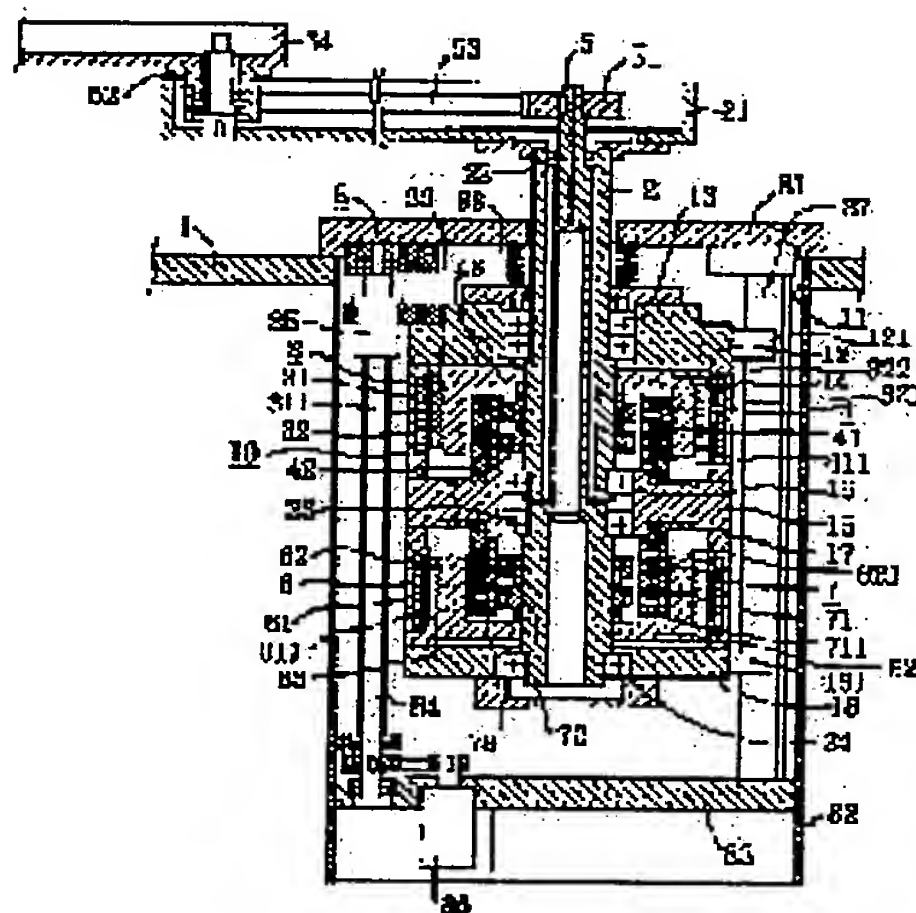
(72)Inventor : GOTO HIROHIKO
HINO KAZUNORI
MAKINO KEIJI

(54) ARTICULATED ROBOT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the height of an arm driving part so as to reduce the whole of a robot by using a motor comprising a stator having a smooth core armature and a cup-like rotor as a motor for driving an arm, and inserting the motor in the inside of a position detector rotor.

SOLUTION: A first position detector 4 is inserted in the inside of a first motor 3, and a second position detector 7 is inserted in the inside of a second motor 6, so that the height of an arm driving part 10 is reduced so as to reduce the whole of a robot. Further, as the first motor 3 and the second motor 6 are so constructed that a stator is formed by a smooth core armature, torque ripple is small. Even if a gap between the stator and the rotor is enlarged, there is little influence of lowering of torque, so that even in a large-sized motor, an armature coil is sealed by a can having enough strength to form a high output arm driving part suitable for vacuum environment.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st motor which drives the 1st arm, and the 1st position transducer which detects the position of the 1st aforementioned motor, The 2nd motor which drives the 2nd arm supported by the 1st aforementioned arm free [rotation], The 2nd position transducer which detects the position of the 2nd aforementioned motor, In the articulated robot equipped with the mechanical component which has arranged the can of the shape of a cylinder which seals the sensing coil of the can of the shape of a cylinder which seals the armature coil of the 1st aforementioned motor and the 2nd aforementioned motor, respectively, the 1st aforementioned position transducer, and the 2nd aforementioned position transducer, respectively on the same axle The stator of the shape of a ring in which the 1st aforementioned motor and the 2nd aforementioned motor have a smooth core armature, respectively, It is the articulated robot characterized by preparing the rotator of the shape of a cup arranged, respectively inside the aforementioned stator, arranging the 1st aforementioned position transducer inside the rotator of the 1st aforementioned motor, and arranging the 2nd aforementioned position transducer inside the rotator of the 2nd aforementioned motor.

[Claim 2] The aforementioned mechanical component is an articulated robot according to claim 1 with which the fixed part of the stator of the 1st aforementioned motor and the 2nd aforementioned motor and the 1st aforementioned position transducer, and the 2nd aforementioned position transducer is arranged besides a vacuum environment through the aforementioned can, and the rotation section of the rotator of the 1st aforementioned motor and the 2nd aforementioned motor and the 1st aforementioned position transducer, and the 2nd aforementioned position transducer is arranged in the aforementioned vacuum environment.

[Claim 3] The aforementioned mechanical component is the articulated robot [equipped with the lifting device prepared in the outside of the aforementioned vacuum chamber] according to claim 1 or 2.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to what drives an arm especially with a direct drive about the articulated robot used in vacuum environments, such as a semiconductor manufacturing installation.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the articulated robot used in a vacuum environment is conventionally equipped with the mechanical component which drives two or more arms, in order for a mechanical component to prevent emitting the gas which forms in series the motor which carries out the direct drive of each arm on one shaft, respectively, and occurs from the insulator of each motor etc. to a vacuum environment, it arranges a mechanical component on the outside of a vacuum chamber, and has sealed the coil fraction of a motor or a position transducer by the can. For example, the level articulated robot used in a vacuum environment is constituted as shown in drawing 2. That is, it attaches and 1 is the 1st bracket with which a vacuum chamber and 100 were prepared in the mechanical component, and 11 was prepared in the vacuum chamber 1 and with which the hole and the bar 1120 were attached in the installation hole 11. 20 is the hollow-like 1st output shaft, and is supported through the bearing 130 with which the 1st bracket 120 was equipped. 140 is the 1st casing of the shape of hollow attached in the 1st bracket 120 in the shape of a said core. 150 is the 2nd bracket attached in the edge of the 1st casing 140 in the shape of a said core, and is supporting the 1st output shaft 20 through bearing 160. 21 is the 1st arm extended horizontally, is arranged inside the vacuum chamber 1 and is being fixed to the point of the 1st output shaft 20 projected in the vacuum chamber 1. 30 is the 1st motor and 310 is the stator of the shape of a ring of the 1st motor 30, and it has equipped with the armature coil 3110 into the slot prepared in inner circumference, and is fixed inside the 1st casing 140. 320 is the rotator of the 1st motor 30, and it is being fixed to the 1st output shaft 20 so that it may counter through an opening inside a stator 310. 170 is the hollow-like 2nd casing and is attached in the 2nd bracket 150 in the shape of a said core. 180 is the 3rd bracket attached in the edge of the 2nd casing 170. The 1st position transducer with which 40 detects the position of the 1st output shaft 20, and 410 are equipped with a sensing coil 4110 by the fixed part of the shape of a ring of the 1st position transducer 40, and are being fixed inside the 1st casing 140. 420 is the rotation section of the 1st position transducer 40, and it is being fixed to the 1st output shaft 20 so that it may counter through an opening inside a fixed part 410.

[0003] 50 is the hollow-like 2nd output shaft, it is arranged inside the 1st output shaft 20, and is supported by the 1st output shaft 20, the 2nd bracket 150, and the 3rd bracket 180 through bearing 220, 230, and 240, and the point is projected inside the vacuum chamber 1. The 1st pulley with which 51 was fixed to the point of the 2nd output shaft 50, the 2nd pulley with which 52 was supported free [the rotation to near the nose of cam of the 1st arm 21], the belt with which 53 was almost wound around the 1st pulley 51 and 2nd pulley 52, and 54 are the 2nd arm fixed to the 2nd pulley 52. 60 is the 2nd motor and 610 is the stator of the shape of a ring of the 2nd motor 60, and it has equipped with the armature coil 6110 into the slot prepared in inner circumference, and is fixed inside the 2nd casing 170. 620 is the rotator of the 2nd motor 60, and it is being fixed to the 2nd output shaft 50 so that it may counter through an opening inside a stator 610. 70 is equipped with the 2nd position transducer, 710 is equipped with a sensing coil 7110 by the fixed part of the 2nd position transducer 70, and it is fixed inside the 2nd casing 170. 720 is the rotation section of the 2nd position transducer 70, and it is being fixed to the 2nd output shaft 50 so that it may counter through an opening inside a fixed part 710. 34 is the 1st can which consists of a cylinder-like nonmagnetic steel plate, and the inside of the fixed part 410 of the 1st position transducer 40 and the inside of the stator 310 of the 1st motor 30 are covered, and an edge is attached in the 1st casing 140 and 2nd bracket 150, and has sealed the armature coil 3110 and the sensing coil 4110. 640 is the 2nd can which consists of a cylinder-like nonmagnetic steel plate, and the inside of the fixed part 710 of the 2nd position transducer 70 and the inside of the stator 610 of the 2nd motor 60 are covered, and an edge is attached in the 2nd casing 170 and 2nd bracket 150, and has sealed the armature coil 6110 and the sensing coil 7110.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the following problems with the above-mentioned conventional technique.

- (1) Since the 1st motor 30, the 1st position transducer 40, the 2nd motor 60, and the 2nd position transducer 70

are arranged in series on one rotation axis, the height of the mechanical component of each arm becomes high, and the whole robot becomes large.

(2) Since it has equipped with each armature coil of the 1st above-mentioned motor 30 and the 2nd motor 60 into the slot prepared in the inner circumference of each stator, a torque ripple is large and it is difficult to make an arm movement smooth.

(3) Although the wrap 1st can 34 and, and the 2nd can 64 are inserted for the inside of stators 310 and 610 into the gap between each stator and each rotator, since a gap is about 0.5mm, as for the usual motor which equipped with the armature coil into the slot, thickness of a can cannot be enlarged, but the intensities of a can run short by the large-sized motor, and sufficient seal effect is not acquired.

(4) Since the 1st above-mentioned motor 30 and the 2nd motor 60 insert a can into the above-mentioned gap, although it is necessary to enlarge a gap, in order to compensate a decrement of the flux density for it, the outer diameter of each stator becomes large. Therefore, when the outer diameter of each rotator is small and it drives a large load like a robot arm to the outer diameter of a motor, an inertia ratio (proportion of the moment of inertia of Rota and a load) becomes large, and the servo-control property of a motor becomes bad. this invention aims at offering the compact articulated robot in which the stable servo control can be done.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The 1st motor by which this invention drives the 1st arm in order to solve the above-mentioned technical problem, The 1st position transducer which detects the position of the 1st aforementioned motor, and the 2nd motor which drives the 2nd arm supported by the 1st aforementioned arm free [rotation], The 2nd position transducer which detects the position of the 2nd aforementioned motor, In the articulated robot equipped with the mechanical component which has arranged the can of the shape of a cylinder which seals the sensing coil of the can of the shape of a cylinder which seals the armature coil of the 1st aforementioned motor and the 2nd aforementioned motor, respectively, the 1st aforementioned position transducer, and the 2nd aforementioned position transducer, respectively on the same axle The stator of the shape of a ring in which the 1st aforementioned motor and the 2nd aforementioned motor have a smooth core armature, respectively, The rotator of the shape of a cup arranged, respectively is prepared inside the aforementioned stator, the 1st aforementioned position transducer is arranged inside the rotator of the 1st aforementioned motor, and the 2nd aforementioned position transducer is arranged inside the rotator of the 2nd aforementioned motor. Moreover, the fixed part of the stator of the 1st aforementioned motor and the 2nd aforementioned motor and the 1st aforementioned position transducer, and the 2nd aforementioned position transducer is arranged besides a vacuum environment through the aforementioned can, and, as for the aforementioned mechanical component, the rotation section of the rotator of the 1st aforementioned motor and the 2nd aforementioned motor and the 1st aforementioned position transducer, and the 2nd aforementioned position transducer is arranged in the aforementioned vacuum environment. Moreover, the aforementioned mechanical component is equipped with the lifting device prepared in the outside of the aforementioned vacuum chamber.

[0006]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the example which shows this invention in drawing is explained. Drawing 1 is a right cross section showing the example of this invention. In drawing, it is the mechanical component which drives the 1st arm 21 which 1 is arranged at a vacuum chamber, and 10 is arranged on the outside of the vacuum chamber 1, and is mentioned later, and the 2nd arm 54. It attaches and 11 is the hole and the 1st bracket with which 12 has been arranged in the vacuum chamber 1 which were prepared in the vacuum chamber 1. 2 is the hollow-like 1st output shaft, it is supported through the bearing 13 with which the 1st bracket 12 was equipped, and the point is projected inside the vacuum chamber 1. 14 is the 1st casing of the shape of hollow attached in the 1st bracket 12 in the shape of a said core. 15 is the 2nd bracket attached in the edge of the 1st casing 14 in the shape of a said core, and is supporting the 1st output shaft 2 through bearing 16. 21 is the 1st arm extended horizontally, is arranged inside the vacuum chamber 1 and is being fixed to the point of the 1st output shaft 2 projected in the vacuum chamber 1. 3 is the 1st motor, 31 is the stator of the shape of a ring of the 1st motor 3, and it is fixed inside the 1st casing 14. The armature coil 311 formed in the inner circumference of a stator 31 in the shape of a cylinder is pasted up with a resin, and the smooth core armature is formed (the manufacture technique is indicated by JP,63-283455,A concerning application of these people). It is formed in the shape of a cup of the disk section 322 in which the bond part of the body 321 and the 1st output shaft 2 in which the magnetic pole was formed was formed, 32 is the rotator of the 1st motor 3, it is arranged so that a body 321 may counter through an opening to an armature coil 311 inside a stator 31, and the disk section 322 is being fixed to the 1st output shaft 2. 33 is the 1st can for motors which consists of a cylinder-like nonmagnetic steel plate, it is fixed to the 1st casing 14 so that the inner skin of an armature coil 311 may be worn, and it has sealed the armature coil 311. Therefore, although the rotator 32 of the 1st motor 3 is arranged in a vacuum environment, a stator 31 is arranged in the atmospheric air.

[0007] It has a sensing coil 411 by the fixed part of the shape of a ring of the 1st position transducer 4, and is fixed to the 2nd bracket 15, and the 1st position transducer with which 4 detects the position of the 1st output shaft 2, and 41 are arranged through the opening inside the body 321 of the 1st motor 3. 42 is the rotation section of the 1st position transducer 4, and it is being fixed to the 1st output shaft 2 so that it may counter through an opening inside a fixed part 41. 43 is the 1st can for position transducers which consists of a cylinder-like nonmagnetic steel plate, it is fixed to a fixed part 41 so that the inner skin of a sensing coil 411 may be worn, and it has sealed the sensing coil 411. Therefore, although the rotation section 42 of the 1st position transducer 4 is arranged in a

vacuum environment, a fixed part 41 is arranged in the atmospheric air. 17 is the hollow-like 2nd casing and is attached in the 2nd bracket 15 in the shape of a said core. 18 is the 3rd bracket attached in the edge of the 2nd casing 17. 5 is the hollow-like 2nd output shaft, it is arranged inside the 1st output shaft 2, and is supported by the 1st output shaft 2, the 2nd bracket 15, and the 3rd bracket 18 through bearing 22, 23, and 24, and the point is projected inside the vacuum chamber 1. The 1st pulley with which 51 was fixed to the point of the 2nd output shaft 5, the 2nd pulley with which 52 was supported free [the rotation to near the nose of cam of the 1st arm 21], the belt with which 53 was almost wound around the 1st pulley 51 and 2nd pulley 52, and 54 are the 2nd arm fixed to the 2nd pulley 52. 6 is the 2nd motor, 61 is the stator of the shape of a ring of the 2nd motor 6, and it is fixed inside the 2nd casing 17. The armature coil 611 formed in the inner circumference of a stator 61 in the shape of a cylinder is pasted up with a resin, and the smooth core armature is formed. It is formed in the shape of a cup of the disk section 622 in which the bond part of the body 621 and the 2nd output shaft 5 in which the magnetic pole was formed was formed, 62 is the rotator of the 2nd motor 6, it is arranged so that a body 621 may counter through an opening to an armature coil 611 inside a stator 61, and the disk section 622 is being fixed to the 1st output shaft 2. 63 is the 2nd can for motors which consists of a cylinder-like nonmagnetic steel plate, it is fixed to the 2nd casing 17 so that the inner skin of an armature coil 611 may be worn, and it has sealed the armature coil 611. Therefore, although the rotator 62 of the 2nd motor 6 is arranged in a vacuum environment, a stator 61 is arranged in the atmospheric air.

[0008] It has a sensing coil 711 by the fixed part of the shape of a ring of the 2nd position transducer 7, and is fixed to the 2nd bracket 15, and the 2nd position transducer with which 7 detects the position of the 2nd output shaft 5, and 71 are arranged through the opening inside the body 621 of the 2nd motor 6. 72 is the rotation section of the 2nd position transducer 7, and it is being fixed to the 2nd output shaft 5 so that it may counter through an opening inside a fixed part 71. 73 is the 2nd can for position transducers which consists of a cylinder-like nonmagnetic steel plate, it is fixed to a fixed part 71 so that the inner skin of a sensing coil 711 may be worn, and it has sealed the sensing coil 711. Therefore, although the rotation section 72 of the 2nd position transducer 7 is arranged in a vacuum environment, a fixed part 71 is arranged in the atmospheric air. The lifting device to which 8 makes a mechanical component 10 fluctuate, and 81 cover the installation hole 11 of the vacuum chamber 1, and it is a lower adapter plate, and the case of the up adapter plate which has opening which makes the edge of the 1st output shaft 2 project, and the shape of a cylinder by which 82 was attached inside the installation hole 11, and 83 keep a spacing underneath the mechanical component, are arranged, and are being fixed to the case 82. 84 is a ball thread and, as for the lower part, the upper part is supported by the up adapter plate 81 free [the rotation to the lower adapter plate 83]. 85 is the nut which engages with a ball thread 84, and is being fixed to the 1st bracket 12. 86 is a screw-thread drive motor which drives a ball thread 84 through a belt etc. 87 is a guide rail, and it is prepared between the up adapter plate 81 and the lower adapter plate 83, engages with the lobes 121 and 181 of the 1st bracket 12 and the 3rd bracket 18, and enables it to have carried out the straight-line move of the mechanical component 10 up and down. 88 is the bellows for vacuum seals prepared between the up adapter plate 81 and the mechanical component 10.

[0009] Since the 2nd position transducer is inserted inside the 2nd motor by inserting the 1st position transducer 4 inside the 1st motor by such configuration, the height of an arm mechanical component becomes low and the whole robot can be made small by it. Moreover, for the 1st motor 3 and the 2nd motor 6, since the stator is formed of the smooth core armature, a torque ripple is the parvus. And even if it enlarges the gap between a stator and a rotator, the influence of a torque fall can use the thick can whose thickness is about 1mm by the parvus's. Therefore, by the can of sufficient intensity, an armature coil can be completely sealed also by the large-sized motor, and the arm mechanical component of the high power suitable for the vacuum environment can be formed. Furthermore, since the 1st motor 3 and the 2nd motor 6 are stators which do not have a slot using a smooth core armature, they can make thickness of a stator small. Therefore, since the outer diameter of a rotator can be enlarged to the outer diameter of a motor and an inertia ratio can be brought close to 1, the servo-control property of a motor becomes very good, and an operation of an arm becomes smooth. In addition, since a mechanical component 10 can fluctuate by the lifting device 8, the operating range of an arm spreads. In addition, although the above-mentioned example explained the level articulated robot equipped with two arms, by what restricts an arm to what is maintained horizontally, there is nothing, the shaft of a mechanical component is arranged horizontally, and, as for this invention, the thing which makes it move perpendicularly can also apply two or more arms. Moreover, this invention can prepare the output shaft of one or more hollow into an output shaft in the air, and can apply it to the articulated robot equipped with two or more arms by driving by the so-called gap winding motor equipped with the stator which has a smooth core armature for each output shaft, and the cup-like rotator.

[0010]

[Effect of the Invention] It is effective in the ability to offer the good articulated robot of a controllability suitable for the vacuum environment, while the height of an arm mechanical component becomes low and the whole robot can be made small like according to this invention, since it is made the configuration inserted in the motor which was described above, and which drives an arm inside the position-transducer rotator using the motor which consists of a stator which has a smooth core armature, and a cup-like rotator.

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional side elevation showing the example of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional side elevation showing the conventional example.

[Description of Notations]

1: a vacuum chamber, 10: mechanical component, 11: installation hole, and 12: — the 1st bracket — 13, 16: bearing, and 14: — the 1st casing and 15: — the 2nd bracket — 17: — the 2nd casing and 18: — the 3rd bracket and 2: — the 1st output shaft — 21: — the 1st arm, 22 and 23, 24: bearing, and 3: — the 1st motor — 31: A stator, 311: armature coil, 32: rotator, 321: body, 322: disk section and 33: — the 1st can for motors, and 4: — the 1st position transducer — 41: fixed part, 411: sensing coil, 42: rotation section, and 43: — the 1st can for position transducers — 5: — the 2nd output shaft and 51: — the 1st pulley and 52: — the 2nd pulley and 53: belt — 54: — the 2nd arm and 6: — the 2nd motor, 61: stator, and 611: armature coil — 62: rotator, 621: body, 622: disk section, and 63: — the 2nd can for motors, and 7: — the 2nd position transducer, 71: fixed part, 711: sensing coil, 72: rotation section, and 73: — the 2nd can for a position detection, 8: lifting device, 84: ball thread, 85: nut, and 86: drive motor

[Translation done.]